

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

1/5/1

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013774695 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 2001-258906/200127

XRPX Acc No: N01-184629

Position determination for portable radio key involves sending stimulating signals, receiving key signal at antennas and deriving position of key between antennas from relative signal strengths

Patent Assignee: MANNESMANN VDO AG (MANS ); VDO SCHINDLING AG ADOLF (VDOT )

Inventor: BERBERICH R

Number of Countries: 028 Number of Patents: 005

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19941351	A1	20010301	DE 1041351	A	19990831	200127 B
EP 1081316	A1	20010307	EP 2000116479	A	20000729	200127
BR 200003862	A	20010403	BR 20003862	A	20000829	200128
JP 2001115708	A	20010424	JP 2000261544	A	20000830	200130
KR 2001050282	A	20010615	KR 200050995	A	20000831	200171

Priority Applications (No Type Date): DE 1041351 A 19990831

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
-----------	------	-----	----	----------	--------------

DE 19941351	A1	4	B60R-025/00
-------------	----	---	-------------

EP 1081316	A1 G	E05B-049/00
------------	------	-------------

Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT  
LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI

BR 200003862	A	B60R-025/10
--------------	---	-------------

JP 2001115708	A	4 E05B-049/00
---------------	---	---------------

KR 2001050282	A	B60R-025/00
---------------	---	-------------

Abstract (Basic): DE 19941351 A1

NOVELTY - The method involves transmitting defined signals (6a, 6b), esp. with time offsets, from antenna (6) to antenna to stimulate the radio key (4), so that the key transmits a key signal immediately after receiving a stimulation signal. The key signal is received by the antennas and the position of the key between the antennas is determined from the relative signal strengths.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is also included for an arrangement for determining the position of a radio key.

USE - For determining the position of a radio key, esp. inside a vehicle.

ADVANTAGE - Enables qualitative determination of the position of a radio key within a vehicle to be determined in a simple and inexpensive manner.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic representation of an arrangement for determining the position of a radio key

stimulation signals (6a, 6b)  
antennas (6)  
radio key (4)

pp; 4 DwgNo 1/3

Title Terms: POSITION; DETERMINE; PORTABLE; RADIO; KEY; SEND; STIMULATING; SIGNAL; RECEIVE; KEY; SIGNAL; DERIVATIVE; POSITION; KEY; RELATIVE; SIGNAL ; STRENGTH

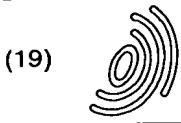
Derwent Class: Q17; X22

International Patent Class (Main): B60R-025/00; B60R-025/10; E05B-049/00

International Patent Class (Additional): B60R-025/04; E05B-065/12;  
E05B-065/20

File Segment: EPI; EngPI

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 081 316 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
07.03.2001 Patentblatt 2001/10(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: E05B 49/00, B60R 25/00

(21) Anmeldenummer: 00116479.7

(22) Anmeldetag: 29.07.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 31.08.1999 DE 19941351

(71) Anmelder:  
Mannesmann VDO Aktiengesellschaft  
60388 Frankfurt am Main (DE)(72) Erfinder: Berberich, Reinhold  
60439 Frankfurt (DE)(74) Vertreter:  
Rassler, Andrea, Dipl.-Phys.  
Kruppstrasse 105  
60388 Frankfurt (DE)

## (54) Positionserkennung für Funkschlüssel

(57) Bei einer Vorrichtung zur Bestimmung der Position eines tragbaren Funksenders einer Sicherheitseinrichtung (Funkschlüssel (4)) innerhalb eines vorgegebenen zu erfassenden Bereichs, insbesondere innerhalb eines Kraftfahrzeugs sind wenigstens zwei voneinander abstandet angeordnete und zur Übermittlung von elektromagnetischen Signalen zu und/oder von einem innerhalb eines vorgegebenen Bereichs befindlichen Funkschlüssel ausgebildete Antennen (6) vorgesehen, deren Arbeitsbereich den vorgegebenen Bereich abdeckt.

Es wird ein Verfahren zur Feststellung der Schlüsselposition angegeben, bei dem in definierter, insbesondere zeitversetzter Folge Signale (6a,6b) zur Reizung des Funkschlüssels abgegeben werden. Unmittelbar nach Empfang eines Reizsignals gibt der Funkschlüssel (4) ein Schlüsselsignal (8) ab. Die Schlüsselsignale werden von den Antennen (6) aufgefangen. Aus dem Verhältnis der Signalstärken der an den Antennen ankommenden Schlüsselsignale wird dann auf die Position des Schlüssels zwischen den Antennen geschlossen.

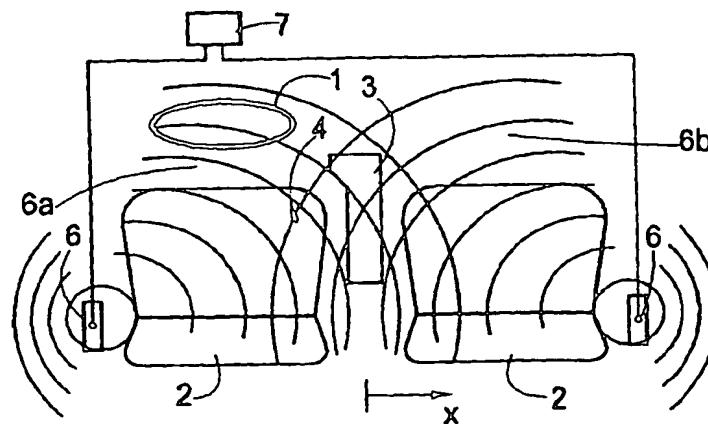


Fig. 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Bestimmung der Position eines tragbaren Funksenders einer Sicherheitseinrichtung (Funkschlüssel) innerhalb eines vorgegebenen zu erfassenden Bereichs, insbesondere innerhalb eines Kraftfahrzeugs.

[0002] Für Kraftfahrzeuge werden heutzutage zunehmend Sicherungssysteme angeboten, die es ermöglichen, mit Hilfe eines tragbaren Funksenders (Funkschlüssel) das Fahrzeug zu entriegeln oder zu starten. Es stehen ferner halbautomatische Systeme zur Verfügung, mit deren Hilfe ein Entriegeln, beispielsweise einer Fahrzeugtür, vollautomatisch vorgenommen wird, sobald der Türgriff betätigt wird, so daß die Tür geöffnet werden kann, als sei sie nicht verriegelt gewesen.

[0003] Ermöglicht wird dies dadurch, daß der tragbare Funkschlüssel bei Betätigung des Türgriffes auf Anforderung eines Steuergeräts im Fahrzeug automatisch ein Freigabesignal sendet. Das Steuergerät empfängt das Signal über in den Säulen der Fahrzeugkarosserie angeordnete, nach außen und innen wirkende Antennen und öffnet das Türschloß bei Empfang eines passenden Signals. Auf ähnliche Weise kann ein Fahrzeug auch durch Knopfdruck gestartet werden, falls sich ein passender Funkschlüssel im Innenraum des Fahrzeugs befindet.

[0004] Die Unterscheidung zwischen Innen- und Außenraum des Fahrzeugs ist in diesem Zusammenhang notwendig, falls beispielsweise vermieden werden soll, daß das Fahrzeug gestartet werden kann, wenn sich ein Funkschlüssel außen am Fahrzeug befindet. Ferner soll es einem sich im Inneren des Fahrzeugs aufhaltenden Kind unmöglich sein, das Fahrzeug zu starten, wenn sich der Funkschlüssel nicht in der Nähe des Fahrerplatzes befindet, sondern beispielsweise auf der Rücksitzbank oder dem Beifahrersitz abgelegt wurde.

[0005] Es ist dazu zwar möglich, eine separate begrenzt empfangende Antenne im Bereich des Fahrerplatzes anzubringen, die den Zugriff auf die Startautomatik nur freigibt, wenn sich der Funkschlüssel unmittelbar am Fahrerplatz befindet. Eine derartige separate Empfangsantenne ist jedoch teuer und das System wird aufwendig in der Herstellung. Ferner bereitet es auch technische Schwierigkeiten, den Ansprechbereich der separaten Antenne exakt zu begrenzen, zumal die Abstrahlcharakteristik des Funkschlüssels lageabhängig ist.

[0006] Die Kosten und der Aufwand vergrößern sich noch mit weiteren Anforderungen bezüglich zu behandelnder Ausnahmesituationen der zuvor genannten Art, wenn weitere, begrenzt empfangende Antennen vorgesehen werden müssen.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art und ein Verfahren zu ihrer Verwendung anzugeben, welche es

ermöglichen, die Position eines Funkschlüssels innerhalb des Fahrzeugs auf einfache, preiswerte Weise qualitativ zu bestimmen.

[0008] Diese Aufgabe wird mittels einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, daß wenigstens zwei voneinander beabstandet angeordnete und zur Übermittlung von elektromagnetischen Signalen zu und/oder von einem innerhalb eines vorgegebenen Bereichs befindlichen Funkschlüssel ausgebildete Antennen vorgesehen sind, deren Arbeitsbereich den vorgegebenen Bereich abdeckt.

[0009] Zur Ermittlung der Schlüsselposition innerhalb eines Kraftfahrzeugs ist bei einer ersten Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, daß die Antennen seitlich in den Säulen der Karosserie eines Kraftfahrzeugs angeordnet sind.

[0010] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die zu verwendenden Funkschlüssel zum unveränderten Zurücksenden (Spiegeln) eines empfangenen Signals ausgestattet sind.

[0011] Ein zur Lösung der Aufgabe geeignetes Verfahren sieht vor, daß in definierter, insbesondere in von Antenne zu Antenne zeitversetzter Folge Signale zur Reizung des Funkschlüssels abgegeben werden, daß unmittelbar nach Empfang eines Reizsignals der Funkschlüssel ein Schlüsselignal abgibt, daß die Schlüssel signale von den Antennen aufgefangen werden und daß aus dem Verhältnis der Signalstärken der an den Antennen ankommenden Schlüssel signale auf die Position des Funkschlüssels zwischen den Antennen geschlossen wird.

[0012] Elektromagnetische Signale schwächen sich mit zunehmender Entfernung von dem Sender ab. Diese Tatsache macht sich die Erfindung zunutze, um aus einem Vergleich der ankommenden Signalstärken die Position des Funkschlüssels zu ermitteln. Indem zwei oder mehr Empfangsantennen im Raum angeordnet werden, kann die relative Position eines Funkschlüssels, der sich dazwischen befindet, ermittelt werden, ohne daß dazu die genaue Kennlinie der genannten Abschwächung bekannt sein muß. Ferner werden bei einer derartigen Anordnung mehrerer Empfänger Fehler durch eine lageabhängige Abstrahlcharakteristik des Funkschlüssels vermieden, d.h. die Bestimmung der Position des Funkschlüssels ist bei Verwendung von zwei Antennen dann unabhängig von dessen räumlicher Ausrichtung, wenn er sich auf einer Achse zwischen den Antennen befindet. Bei Einsatz einer entsprechend größeren Anzahl von Empfängern kann die Position des Funkschlüssels entsprechend auch in zwei- oder drei Dimensionen lageunabhängig bestimmt werden.

[0013] Aus Gründen des geringeren Bauvolumens sendet der Funkschlüssel üblicherweise mit Kurzwelle. Die Reizsignale werden dagegen in Langwelle gesendet.

[0014] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Reizsignale von den Antennen aus-

gesendet werden. Durch die Benutzung der Antennen zur Aussendung der Reizsignale kann der Herstellungsaufwand der erfindungsgemäßen Vorrichtung minimiert werden.

[0015] Zur Vergrößerung des Meßeffektes ist bei einer nächsten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, daß die Reizsignale von dem Funkschlüssel nach Empfang als Schlüsselsignale im wesentlichen unverändert wieder ausgesendet (gespiegelt) werden. Durch die Rückspiegelung der Signale wird deren Lauflänge vergrößert. Damit stellt sich eine stärkere Abschwächung der Signalstärken ein.

[0016] Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Stärke der im Funkschlüssel empfangenen Reizsignale bereits im Funkschlüssel festgestellt wird und daß der Funkschlüssel mit der festgestellten Signalstärke modulierte Signale als Schlüsselsignale abgibt.

[0017] Dazu kann weiterhin vorgesehen sein, daß die Schlüsselsignale pulsbreitenmoduliert sind.

[0018] Schließlich kann vorgesehen sein, daß die Pulsbreitenmodulation durch Feststellen der Länge des einen vorgegebenen Amplituden-Schwellwert übersteigenden Teils des von dem Funkschlüssel aufgefangenen Reizsignals bestimmt wird. Durch die verwendeten Schwingkreise schwingen die Signale an und ab. Da die An- und Abschwingverläufe mit zunehmender Abschwächung der Signale ebenfalls anteilig abgeschwächt werden, resultiert daraus eine immer kürzer werdende Signaldauer. Die Dauer des den vorgegebenen Schwellwert überschreitenden Teils der Signale kann daher direkt als Maß für die Signalstärke verwendet werden.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 2 ein Diagramm der bei Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens auftretenden Signalverläufe und

Fig. 3 eine Kennlinie zur Bestimmung der Position des Funkschlüssels aus dem Verhältnis der Signalstärken bei Verwendung von zwei Antennen.

[0020] Gleiche Teile sind in den Figuren mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0021] Fig. 1 zeigt schematisch den Innenraum eines Kraftfahrzeugs mit dem Lenkrad 1, den beiden vorderen Sitzen 2 und der Schaltkonsole 3 in Draufsicht. Auf einem der Fahrzeugsitze 2 liegt ein aktiver Funkschlüssel 4. Zur Feststellung von dessen Position werden von zwei in den Säulen 5 der Fahrzeugkarosserie untergebrachten Antennen 6 Reizsignale 6a, 6b zur

Reizung des Funkschlüssels 4 ausgesendet.

[0022] Fig. 2 zeigt die Signalverläufe der an den Antennen 6 anstehenden Signale 6a, 6b. Der Funkschlüssel 4 empfängt die Reizsignale 6a, 6b der Antennen 6 und sendet sie als Schlüsselsignal 8 auf seiner Sendefrequenz wieder aus. Aufgrund der geringen Abstände im Fahrzeug entsteht nahezu kein Zeitverlust zwischen Senden und Empfangen, so daß die vom Funkschlüssel 4 rückgesendeten Signale leicht den Antennen 6 zugeordnet werden können. Ein Steuergerät 7 bewertet das Schlüsselsignal 8 und stellt fest, wie groß die Feldstärke der von jeder Antenne 6 stammenden Signale ist. Je größer die Feldstärke, desto geringer der Abstand zum Funkschlüssel 4. Aufgrund der hier verwendeten Pulsbreitenmodulation des Schlüsselsignals 8 werden größere Feldstärken durch breitere Impulse dargestellt. Der Funkschlüssel liegt also offenbar im Beispiel näher an der in Fig. 1 links angeordneten Antenne.

[0023] Anhand der in Fig. 3 dargestellten Kennlinie 9 wird nunmehr die Position x des Funkschlüssels 4 zwischen den Antennen 6 abgeschätzt. Hierzu werden die Signalfeldstärken der vom Funkschlüssel 4 rückgesendeten Signale 8a und 8b ins Verhältnis gesetzt. Die gestrichelten Linien kennzeichnen die Antennenpositionen.

#### Patentansprüche

- 30 1. Vorrichtung zur Bestimmung der Position eines tragbaren Funksenders einer Sicherheitseinrichtung (Funkschlüssel) innerhalb eines vorgegebenen zu erfassenden Bereichs, insbesondere innerhalb eines Kraftfahrzeugs, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei voneinander beabstandet angeordnete und zur Übermittlung von elektromagnetischen Signalen (6a, 6b, 8) zu und/oder von einem innerhalb eines vorgegebenen Bereichs befindlichen Funkschlüssel (4) ausgebildete Antennen (6) vorgesehen sind, deren Arbeitsbereich den vorgegebenen Bereich abdeckt.
- 40 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennen (6) seitlich in den Säulen der Karosserie eines Kraftfahrzeugs angeordnet sind.
- 45 3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zu verwendenden Funkschlüssel zum unveränderten Zurücksenden (Spiegeln) eines empfangenen Signals ausgestattet sind.
- 50 4. Verfahren zur Bestimmung der Position eines tragbaren Funksenders einer Sicherheitseinrichtung (Funkschlüssel) innerhalb eines vorgegebenen zu erfassenden Bereichs, insbesondere innerhalb eines Kraftfahrzeugs, mittels einer Vorrichtung
- 55

nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß in definierter, ins-  
besondere in von Antenne zu Antenne zeitverset-  
ter Folge Signale (6a,6b) zur Reizung des  
Funkschlüssels (4) abgegeben werden, daß unmit-  
telbar nach Empfang eines Reizsignals (6a,6b) der  
Funkschlüssel (4) ein Schlüsselsignal abgibt, daß  
die Schlüsselsignale von den Antennen (6) aufge-  
fangen werden und daß aus dem Verhältnis der  
Signalstärken der an den Antennen (6) ankommen-  
den Schlüsselsignale auf die Position des Funk-  
schlüssels (4) zwischen den Antennen (6)  
geschlossen wird.

- 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekenn-** 15  
**zeichnet**, daß die Reizsignale (6a,6b) von den  
Antennen (6) ausgesendet werden.
- 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Reizsignale 20  
von dem Funkschlüssel nach Empfang als Schlüs-  
selsignale im wesentlichen unverändert wieder  
ausgesendet (gespiegelt) werden.
- 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, 25  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Stärke der im  
Funkschlüssel (4) empfangenen Reizsignale  
(6a,6b) bereits im Funkschlüssel (4) festgestellt  
wird und daß der Funkschlüssel (4) mit der festge-  
stellten Signalstärke modulierte Signale (8) als 30  
Schlüsselsignale abgibt.
- 8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekenn-**  
**zeichnet**, daß die Schlüsselsignale (8) pulsbreiten-  
moduliert sind. 35
- 9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekenn-**  
**zeichnet**, daß die Pulsbreitenmodulation durch  
Feststellen der Länge des einen vorgegebenen  
Amplituden-Schwellwert übersteigenden Teils des  
von dem Funkschlüssel (4) aufgefangenen Reizsi-  
gnals (6a,6b) bestimmt wird. 40

45

50

55

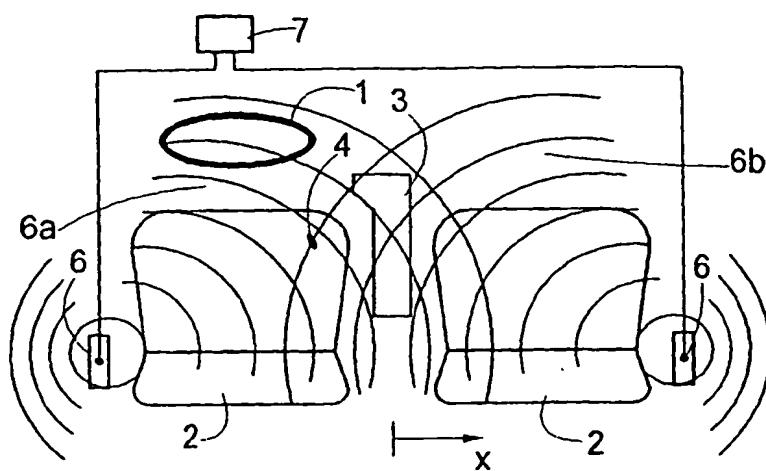


Fig. 1

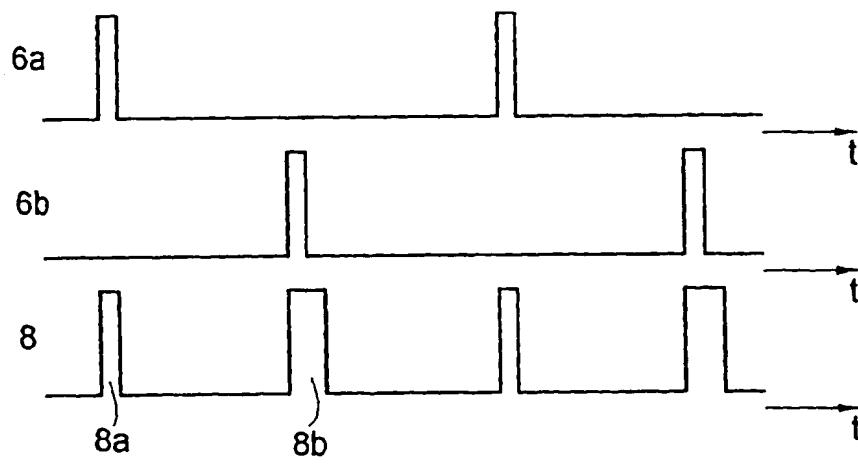


Fig. 2

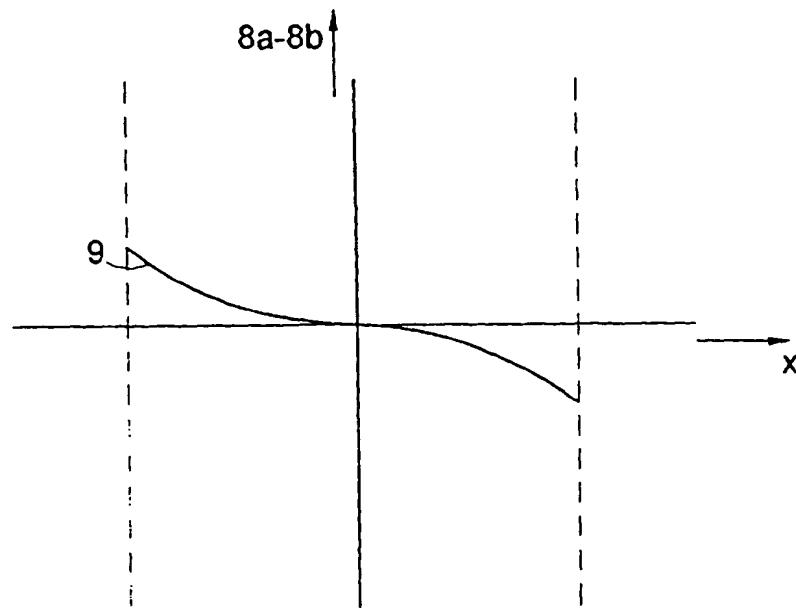


Fig. 3



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 00 11 6479

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.CI.7)		
X	GB 2 332 826 A (SIEMENS AG) 30. Juni 1999 (1999-06-30) * Seite 6, Zeile 1 – Zeile 29 * * Seite 10, Zeile 14 – Seite 11, Zeile 28; Abbildungen 1,3 *	1,2,4,5	E05B49/00 B60R25/00		
X	US 5 499 022 A (BOSCHINI ALAIN) 12. März 1996 (1996-03-12) * Spalte 5, Zeile 19 – Spalte 7, Zeile 31; Abbildungen 1,2,4 *	1,4,5, 7-9			
X	EP 0 741 221 A (FORD MOTOR CO) 6. November 1996 (1996-11-06) * Spalte 3, Zeile 11 – Spalte 4, Zeile 3; Abbildung 1 *	1,2			
<table border="1"> <tr> <td>RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.CI.7)</td> </tr> <tr> <td>E05B B60R G07C</td> </tr> </table>				RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.CI.7)	E05B B60R G07C
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.CI.7)					
E05B B60R G07C					
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p>					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
BERLIN	19. Dezember 2000	Ekblom, H.			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument S : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur					

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 11 6479

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Orientierung und erfolgen ohne Gewähr.

19-12-2000

im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2332826 A	30-06-1999	DE 19738323 C FR 2767765 A US 6087987 A	04-02-1999 05-03-1999 11-07-2000
US 5499022 A	12-03-1996	FR 2697864 A DE 69316830 D DE 69316830 T EP 0596805 A ES 2113508 T JP 6207484 A	13-05-1994 12-03-1998 20-05-1998 11-05-1994 01-05-1998 26-07-1994
EP 0741221 A	06-11-1996	US 5710548 A JP 8312213 A	20-01-1998 26-11-1996

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**